



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **06051100 A**(43) Date of publication of application: **25 . 02 . 94**

(51) Int. Cl.

G21K 1/14
G21K 5/04
H01J 37/317
H01L 21/265

(21) Application number: **04202782**(22) Date of filing: **30 . 07 . 92**(71) Applicant: **HITACHI LTD**

(72) Inventor: **SAKAI KATSUHIKO**
NASU OSAMU
OSE YOICHI

**(54) ELECTROSTATIC CHARGE SUPPRESSING
 DEVICE FOR PARTICLE BEAM IRRADIATION
 DEVICE**

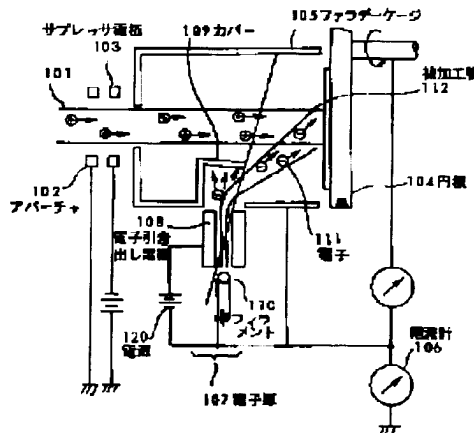
(57) Abstract:

PURPOSE: To provide a electrostatic charge suppressing device for particle beam irradiation device, with which electrons from an electron source or plasma, ions, electrons, etc., from a plasma source are introduced into a particle beam irradiation chamber for enhancing the ion beam neutralization efficiency and which can remove contaminant particles such as tungsten flying from the plasma source or electron beam source or secondary contaminant particles to be sputtered due to bombardment of the primary contaminant particles.

CONSTITUTION: Electrons 111 from an electron source 107 are cast onto an ion beam 101 to be implanted into a work to be processed 112, and thereby neutralization is made. A cover 109 with the ground potential is provided at the outlet from the electron source 107 so that the electrons 111 are deflected in the direction of the work 112. The cover 109 is formed as reducing the width toward the outlet and catches the particles sputtered by bombardment with contaminant particles such as tungsten, wherein the size of the cover 109 is such that the areas between the electron source 107 and the work

112 and ion beam 101 are out of visibility, and the contaminant particles flying from the electron source 107 are caught by the cover 109.

COPYRIGHT: (C)1994,JPO&Japio



(19)日本国特許庁 (J P)

(12)公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-51100

(43)公開日 平成6年 (1994) 2月25日

(51)Int.Cl. ⁵	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
G 2 1 K 1/14		8607-2G		
5/04	A	9215-2G		
H 0 1 J 37/317	Z	9172-5E		
H 0 1 L 21/265		8617-4M	H 0 1 L 21/265	N
審査請求 未請求 請求項の数5 (全 4 頁)				

(21)出願番号 特願平4-202782
(22)出願日 平成4年 (1992) 7月30日

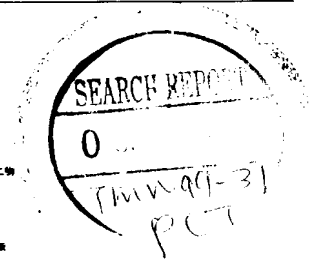
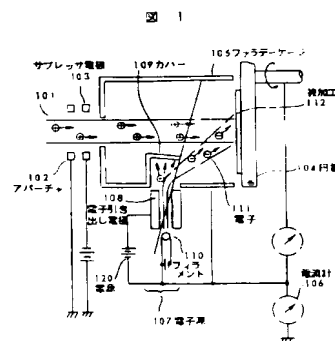
(71)出願人 000005108
株式会社日立製作所
東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地
(72)発明者 酒井 克彦
茨城県勝田市大字市毛882番地 株式会社
日立製作所計測器事業部内
(72)発明者 那須 修
茨城県勝田市大字市毛882番地 株式会社
日立製作所計測器事業部内
(72)発明者 小頼 洋一
茨城県日立市森山町1168番地 株式会社日
立製作所エネルギー研究所内
(74)代理人 弁理士 高橋 明夫 (外1名)

(54)【発明の名称】 粒子線照射装置の帯電抑制装置

(57)【要約】

【目的】 電子源の電子、またはプラズマ源のプラズマ、イオン、電子等を粒子線照射室内に誘導してイオンビームの中和効率を高め、さらに、プラズマ発生源または電子線源から飛来するタンゲステン等の汚染粒子やその衝突によりスパッタされる2次汚染粒子等を除去することのできる粒子線照射装置の帯電抑制装置を提供する。

【構成】 被加工物112に打込むイオンビーム101に電子源107の電子111を照射して中和するに際して、電子源107の出口に接地電位のカバー109を設け、電子111を被加工物112の方向に偏向する。カバー109は出口に向かって先細りの形状としてタンゲステン等の汚染粒子の衝突によりスパッタされる粒子を捕捉するようにし、また、カバー109を電子源107と被加工物112およびイオンビーム102間を見通し外とする大きさにし、電子源107から飛来する汚染粒子をカバー109により捕捉するようにする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 フィラメントが供給する電子を電子引出し電極により加速して粒子線照射室内に誘導し、粒子線を中和する粒子線照射装置の帯電抑制装置において、上記粒子線照射室の電子導入口に粒子線照射室と同電位のカバーを設け、上記粒子線照射室の壁と上記カバーにより形成される開口部から上記電子を粒子線照射室内に誘導するようにしたことを特徴とする粒子線照射装置の帯電抑制装置。

【請求項2】 プラズマ発生器が発生するプラズマ、イオン、電子等を粒子線照射室内に誘導して粒子線を中和する粒子線照射装置の帯電抑制装置において、上記粒子線照射室の上記プラズマ、イオン、電子等の導入口に粒子線照射室と同電位のカバーを設け、上記粒子線照射室の壁と上記カバーにより形成される開口部から上記プラズマ、イオン、電子等を粒子線照射室内に誘導するようにしたことを特徴とする粒子線照射装置の帯電抑制装置。

【請求項3】 請求項1または2において、上記プラズマ、イオン、電子等の発生源に向いている上記カバーの内面が上記粒子線および被加工物から見えない構造としたことを特徴とする粒子線照射装置の帯電抑制装置。

【請求項4】 請求項1ないし3のいずれかにおいて、上記カバーを上記粒子線照射室と上記電子線源または上記プラズマ発生器のプラズマ源間を見通し外とする大きさにしたことを特徴とする粒子線照射装置の帯電抑制装置。

【請求項5】 請求項1ないし4のいずれかにおいて、上記カバーをシリコン、カーボン、アルミニウムまたはこれらの合成物等の非重金属物質で構成したことを特徴とする粒子線照射装置の帯電抑制装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は粒子線照射により試料を加工または測定する粒子線照射装置に係り、とくに帯電による試料の破壊や加工・測定障害等を防止する粒子線照射装置の帯電抑制装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 特開平2-54858号公報には、イオンビームを照射するウエハの近辺にイオンビーム中性化用の電子ビームを集めるために、電子源から引き出された電子ビームを偏向器により偏向することが記載されている。また、特開平3-25846号公報には、電子源をイオンビーム照射領域から離れた位置に設け、上記電子生成用ガスに対するコンダクタンスを低めた輸送手段を介して上記電子をイオンビーム照射領域に輸送することが記載されている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 従来の粒子線照射装置においては、電子源のフィラメント物質(W)やその他の物質が電子線とともに飛来して被加工物を汚染する

という問題があった。すなわち、タングステンのように質量の重い粒子は直線的に飛行するので、被加工物とフィラメントが見通し位置にあるとタングステン等の汚染粒子がイオンビームと交差、衝突してイオンビームの純度を低下させると同時に被加工物を汚染させるのである。

【0004】 特開平2-54858号公報においては偏向器により電子源側がマスクされるので上記汚染の問題は軽減されるものの、偏向器と偏向用電源装置が必要になるため装置が複雑化、大型化し、信頼性、コストパフォーマンスが低下するという問題があった。また、特開平3-25846号公報に記載の装置では、電子源を離れた位置に設けるため装置が大型化し、さらに減圧手段を伴う輸送手段を要するので装置が複雑化し、装置の信頼性が低下し価格が上昇するという問題があった。本発明の目的は、上記偏向器や偏向用電源装置、または電子の輸送手段等を用いることなく、上記汚染物質粒子の混入を防止することのできる粒子線照射装置の帯電抑制装置を提供することにある。

【0005】

30 【課題を解決するための手段】 上記課題を解決するために、上記粒子線照射室の電子導入口に粒子線照射室と同電位のカバーを設け、上記粒子線照射室の壁と上記カバーにより形成される開口部から上記電子を粒子線照射室内に誘導するようにする。また、プラズマ発生器が発生するプラズマ、イオン、電子等を粒子線照射室内に誘導して粒子線を中和する粒子線照射装置の帯電抑制装置において、上記粒子線照射室の上記プラズマ、イオン、電子等の導入口に粒子線照射室と同電位のカバーを設け、上記粒子線照射室の壁と上記カバーにより形成される開口部から上記プラズマ、イオン、電子等を粒子線照射室内に誘導するようにする。

【0006】 さらに、上記カバーを上記プラズマ、イオン、電子源側の面を粒子線および加工物から見えない構造とし、上記粒子線照射室と上記電子線源または上記プラズマ発生器のプラズマ源間を見通し外とする大きさにするようにする。また、上記カバーをシリコン、カーボン、アルミニウムまたはこれらの合成物等の非重金属物質で構成するようにする。

【0007】

40 【作用】 上記カバーにより電子源の電子、またはプラズマ源のプラズマ、イオン、電子等を上記開口部側に誘導する電界が形成され、この電界に従って上記電子、またはプラズマ、イオン、電子等は開口部から粒子線照射室内に誘導される。また、上記カバーの上記プラズマ、イオン、電子源側の面を粒子線および加工物から見えない構造とすることにより、上記プラズマ発生源または電子線源から飛来するタングステン等の汚染粒子の衝突によりスパッタされる粒子を上記カバー内に捕捉する。

50 【0008】 また、上記プラズマ発生源または電子線源と粒子線照射室の被加工試料および粒子線間を見通し外

とるように上記カバーの大きさを設定することにより、上記カバーは上記汚染粒子のすべてを捕捉する。また、上記カバーをシリコン、カーボン、アルミニウムまたはこれらの合成物等の非重金属物質で構成した上記カバーは汚染粒子の衝突による2次汚染粒子を放出しない。

【0009】

【実施例】

【実施例 1】図1は本発明による粒子線照射装置の帯電抑制装置実施例の断面図である。イオンビーム101は接地されたアークチャ102と負電位のサプレッサ電極103を通過して被加工物112に照射される。円板104とファラデーケージ105はファラデーカップを構成し、イオンビーム101を捕獲し、イオンビーム電流計106はその電流を計測する。また、ファラデーケージ105の側面にはフィラメント110と筒状の電子引出し電極108を備えた電子源107を設ける。

【0010】フィラメント110から出た電子111は引出し電極108により加速され、カバー109の開口部より出て打込室円板104上の被加工物112側に供給される。カバー109はファラデーケージ105に接続され、イオンビーム電流計106を介して接地される。

【0011】引出し電極108には加速電源120が接続されるので、その正電界が上記カバー109の開口部付近に形成されるので電子111は図示のように被加工物112側に偏向される。また、フィラメント110が放出するタングステン粒子や残留カスの電離により発生する汚染粒子は電子に較べてその質量が各段に重いので上記カバー109の開口部の正電界の影響を受けずに直進しカバー109に捕捉される。

【0012】このため、カバー109には引出し電極108を覆うように十分な大きさを与えて被加工物112やイオンビーム101からフィラメント110が見えないようにし、さらに、カバー一面を若干傾斜させて汚染粒子の衝突によりカバー109からスパッタされる物質粒子が被加工物112に到達しないようにする。上記のように、本発明では偏向電圧を印加することなく電子111を被加工物112側に偏向すると同時に、汚染粒子をカバー109により効率的に捕捉することができる。

【0013】また上記カバーをシリコン、カーボン、アルミニウムまたはこれらの合成物等の非重金属物質で構成し、汚染粒子の衝突により重金属粒子がスパッタされないようにする。

【0014】図2は上記電子111の偏向状態をコンピュータにより解析した結果である。図2においてはフィラメント110、引出し電極108、カバー109等を上下に2組設けた場合である。引出し電極108の加速電圧により形成された正電界により電子111はカバー109の開口部を経由して被加工物112側に効率的に

偏向されることがわかる。このように本発明においてはゼロ電位（接地）のカバー109により電子を偏向するので、偏向用電源を省略することができる。また、カバー109の開口端には上記汚染粒子の衝突によりスパッタされる物質粒子を捕捉するために図示のような折れ曲がり部を設けるようにする。

【0015】【実施例 2】図3はイオン打込装置の打込室にプラズマによる帯電抑制装置を設けた本発明実施例の断面図である。帯電抑制にプラズマを用いる場合、プラズマ源207は図1の場合と同様にファラデーケージ105の側壁に取付けられる。アークチャンバ208内のフィラメント110が放出する熱電子はカスボンベ220から供給されるAr、Xe等のガスをアーク放電してプラズマ化する。上記プラズマはμ波、RF、ホロー形等によっても発生することかできる。またプラズマからイオンビームや電子ビームを引出すことも行なわれる。

【0016】上記プラズマはアークチャンバ208に印加された電源220の電界に引かれ、出口側に設けたカバー209の脇からファラデーケージ105内に移動する。なお、カバー209はファラデーケージ105に接続されるので接地電位である。電源220の電界はアークチャンバ208の出口側とカバー209間の間隙部に広がるので、プラズマを効果的にファラデーケージ105内に誘導する。

【0017】また、アークチャンバ208内から飛散するスパッタ物等の汚染物質は直進するのでカバー209に突き当たって捕捉され、ファラデーケージ105内には混入しない。このためカバー209を被加工物112からイオンビーム101やフィラメント110が見通せないような大きさに設定する。また、カバー209は内面が傾斜した形として上記汚染物質がファラデー内に拡散しにくいようする。

【0018】また、プラズマから紫外線が放出されて被加工物に悪い影響を与える場合があるが、この紫外線もカバー209により同様に遮蔽される。また、カバー209の材質を高純度のガラス状カーボン等にすればカバー209はプラズマにも紫外線にも侵されることはない。以上のように本発明においては、ゼロ電位（接地）のカバー209によりプラズマやプラズマ内のイオンビームや電子ビームを引出すので偏向用電源を省略して装置を簡略化することができ、また汚染粒子をカバー209により効率的に捕捉することができる。

【0019】

【発明の効果】本発明により、電子源の電子、またはプラズマ源のプラズマ、イオン、電子等を粒子線照射室内に誘導してイオンビームの中和効率を高め、さらに、プラズマ発生源または電子線源から飛来するタングステン等の汚染粒子やその衝突によりスパッタされる2次汚染粒子等を除去することのできる粒子線照射装置の帯電抑

制装置を提供することができる。

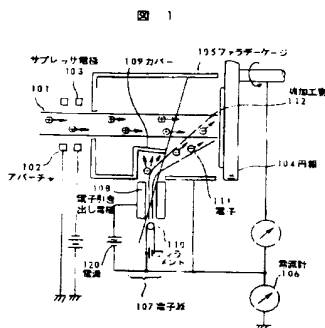
【0020】また、本発明によるカバーをシリコン、カーボン、アルミニウムまたはこれらの合成物等の非重金属物質で構成することにより汚染粒子の衝突による2次汚染粒子の放出を抑止することができる。

【図面の簡単な説明】

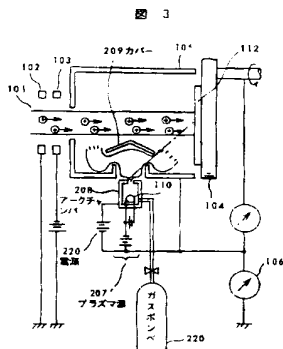
【図1】本発明の第1の実施例の断面図である。

【図2】本発明の第1実施例における電子の軌跡解析結果を示す図である。

【図1】



【図3】



【図3】本発明の第2の実施例の断面図である。

【符号の説明】

101…イオンビーム、102…アパーチャ、103…サブプレッサ電極、104…円板、105…ファラデーケージ、106…電流計、107…電子源、108…電子引出し電極、109、209…カバー、110…フィラメント、111…電子、112…被加工物、207…プラズマ源、208…アークチャンバ、220…ガスボンベ。

【図2】

